

[НАНОВВЕДЕНИЕ]

Нанотехнология, включая её различные направления, приобретает всё большее мировое признание как наука будущего, занимающаяся изучением изменений физических, химических и биологических свойств материалов, вызванными структурами менее 100 нм.

[1 нм = 1 м • 10⁻⁹]

* Соотношение величин 1 нм к 1 м соответствует соотношению диаметров пятирублевой монеты и земного шара.

В мировом научном сообществе нанотехнологии воспринимают как междисциплинарную область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющей дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Задача этого образовательного комплекта, сборник опытов к которому вы держите в своих руках, - просто, кратко и понятно объяснить принцип работы нанотехнологий.

В образовательном курсе набора "Science-In-Box" выделены 4 основных блока:

- Альтернативная энергетика
- Токпроводящие поверхности
- Магнитные свойства
- Гидрофобные жидкости

Комплект полностью автономен, так как внутри чемодана не только реактивы и данное пособие, но и все необходимое для проведения опытов: начиная от перчаток и защитных очков, заканчивая «ячейкой Мейера» и огнеупорной подложкой из титана.

Нанотехнологии – это не сложные и унылые опыты, эффект которых можно разглядеть только на черно-белом изображении зондового микроскопа, а бурно проходящие «МАКРО-реакции», не заметить которые просто невозможно.

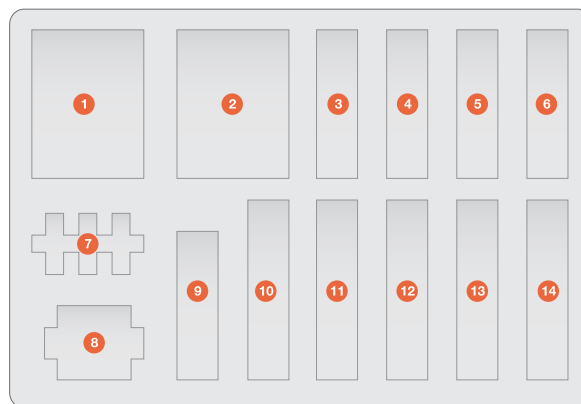
На следующих страницах вы увидите описание 43 таких опытов, которые абсолютно безопасны как для педагога, так и для учащихся, если соблюдать технику безопасности, которая ничем не отличается от той, что создана для школьных кабинетов физики и химии.

Успехов в научных исследованиях!

СОСТАВ ЧЕМОДАНА

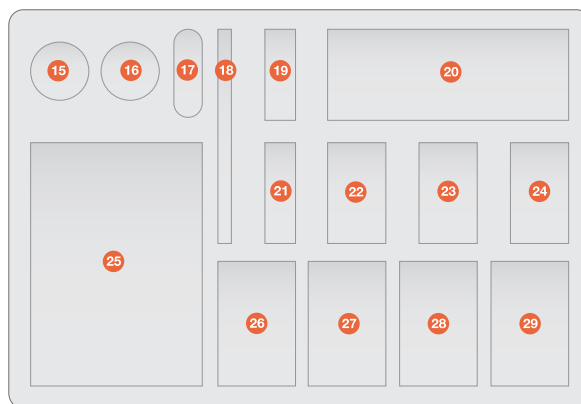
[НАНОКОМПЛЕКТНОСТЬ]

- 1 Аморфная лента
Нитинол
Цинк
Магнитный индикатор
Российский рубль
- 2 Предметное стекло
Светодиод
Токопроводящая пленка
Токопроводящая ткань
Токопроводящее стекло
Пиролитический графит
- 3 4 5 ПВХ-флакон 55мл
- 6 Ликоподий
- 7 Чашка Петри



- 8 Реверсивный водородный топливный элемент «ячейка Мейера»
- 9 Гидрофобная жидкость для стекла
- 10 Гидрофобная жидкость для ткани
- 11 Гидрофобная жидкость для дерева
- 12 Пожаростойкий инпрегнатор
- 13 Соляная кислота
- 14 Нефтепродукт

- 15 стакан для сбора водорода
- 16 стакан для сбора кислорода
- 17 источник питания 4,5 В
- 18 поликристаллическая солнечная батарея
- 19 USB-накопитель, ключи
- 20 Пипетка Пастера
Провод с коннекторами типа «папа»
Ткань
Источник питания 3 В
Источник питания 9 В
Лазерная указка
Электродвигатель
- 21 Магнит NdFeB (N33)
Перчатки



- 22 Неньютоновская магнитная жидкость
- 23 Ферромагнитная жидкость
- 24 Перхлорат калия
- 25 Очки
Провод с зажимами типа «крокодилчик»
Титан
Фольга
Медь
Деревянная пластина
Зажигалка
- 26 Ацетат натрия
- 27 Медный купорос
- 28 Мыльный раствор (ПАВ)
- 29 Песок

[СОДЕРЖАНИЕ]

БЛОК №1
[АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА]

стр.
4

БЛОК №2
[ТОКОПРОВОДЯЩИЕ ПОВЕРХНОСТИ]

стр.
10

БЛОК №3
[МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ]

стр.
20

БЛОК №4
[ГИДРОФОБНЫЕ ЖИДКОСТИ]

стр.
38

БЛОК №5
[БОНУСНЫЕ ОПЫТЫ]

стр.
44

The background of the entire page is a close-up photograph of a solar panel, showing a grid of dark blue, hexagonal cells separated by thin white lines. A green rectangular box is overlaid on the top-left portion of the image, containing text. The text is white and includes a block number, a title in brackets, and a descriptive paragraph. The overall aesthetic is clean and modern, emphasizing renewable energy technology.

БЛОК №1

[АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА]

В данном блоке описаны опыты, показывающие простоту и эффективность использования альтернативных источников электроэнергии в повседневной жизни. Вы проведете опыты, описывающие солнечную и водородную энергетику как независимо друг от друга, так и совместно. Результат такого взаимодействия – по-настоящему экологически чистая электроэнергия!

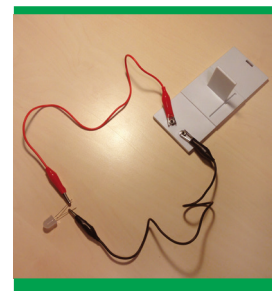
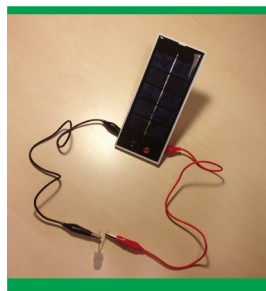
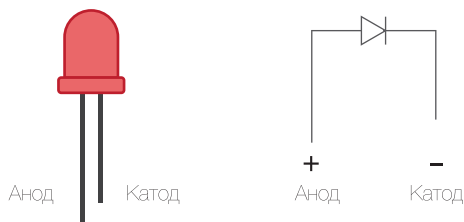
[СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТОДИОД]

Нам понадобятся:

- Солнечная батарея
- Светодиод
- Провод с зажимами (2 шт.)

Ход опыта:

Поставьте солнечную батарею на солнечный свет. Подключите светодиод к солнечной батарее, используя провода с зажимами. Соблюдайте полярность. Черный выход на солнечной батарее – к короткому катоду светодиода. Красный - к длинному аноду.



Что получили:

Светодиод светится и меняет свой цвет за счет энергии солнечного света. Побочных продуктов генерации электроэнергии нет. Источник электроэнергии неисчерпаемый.

Задание:

Проверьте - насколько сильно изменяется интенсивность свечения светодиода при разной освещенности поверхности солнечной батареи. Изменится ли интенсивность свечения светодиода, если на солнечную батарею направить лампу дневного света?

[СБОРКА РЕВЕРСИВНОГО ВОДОРОДНОГО ГЕНЕРАТОРА]

Нам понадобятся:

- Ячейка Мейера
- Соединительная трубка (2 шт.)
- Фильтрованная или дистиллированная вода
- Мерный стаканчик для сбора H₂
- Мерный стаканчик для сбора O₂
- Источник питания 3 В
- Соединительный провод (2 шт.)
- Пипетка Пастера

Ход опыта:

Разместите ячейку Мейера наклейкой вверх. Присоедините к ее верхним отверстиям две длинные трубки и прикрепите их к мерным стаканчикам для сбора газов. Надпись на стаканчике должна соответствовать надписи на ячейке, к которой подключена трубка.

При сборе системы обратите внимание на выемки на краях внутренних емкостей, они не должны быть закрыты. Присоедините к нижним отверстиям на ячейке две заглушки. Заполните систему водой с помощью пипетки Пастера так, чтобы в ней осталось минимальное количество воздуха.

Закройте короткие трубки заглушками (черная, красная).

Подключите к ячейке Мейера источник питания 3 В, соблюдая полярность



Что получили:

Постепенно внутренние части емкостей заполняются газами водорода и кислорода.

Задание:

Сравните объемы кислорода и водорода, собранных в этом опыте. Почему их объем различается?

Что будет, если нарушить полярность подключения источника питания?



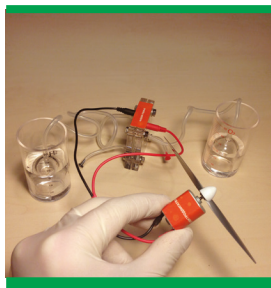
[ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕВЕРСИВНОГО ВОДОРОДНОГО ГЕНЕРАТОРА]

Нам понадобятся:

- Ячейка Мейера
- Соединительная трубка (2 шт.)
- Фильтрованная или дистиллированная вода
- Мерный стаканчик для сбора H₂
- Мерный стаканчик для сбора O₂
- Электродвигатель
- Соединительный провод (2 шт.)

Ход опыта:

Рекомендуем проводить опыт после опыта «Сборка реверсивного водородного генератора»
К отверстиям на ячейке Мейера, в которые был подключен источник питания, подключите электродвигатель с лопастями, соблюдая полярность.



Что получили:

Лопасты вращаются электродвигателем, который работает от электричества, получаемого из водорода.

Задание:

Проверьте соотношение времени генерации и расхода водорода при использовании источника питания 3 В. Как долго будут крутиться лопасти электродвигателя, расходуя «полный бак» водорода?
Объясните, как изменится работа электродвигателя, если вместо собранного кислорода использовать воздух?



[НАСТОЯЩАЯ «СОЛНЕЧНАЯ» СИСТЕМА]

Нам понадобятся:

- Ячейка Мейера
- Соединительная трубка (2 шт.)
- Фильтрованная или дистиллированная вода
- Мерный стаканчик для сбора H₂
- Мерный стаканчик для сбора O₂
- Солнечная батарея
- Электродвигатель
- Пипетка Пастера

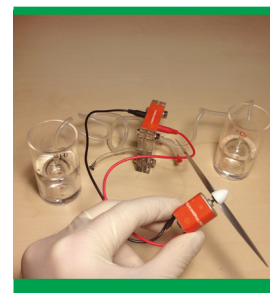
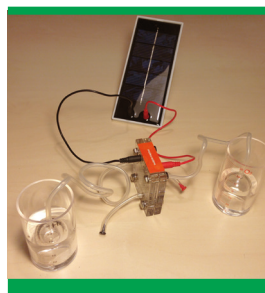
Ход опыта:

Этот опыт занимает больше времени, чем предыдущие, но он демонстрирует по-настоящему экологически чистую технологию получения электричества.

Соберите ячейку Мейера, как показано в опыте «Сборка реверсивного водородного генератора», но вместо источника питания 3 В используйте солнечную батарею.

Для сохранения безвредности и безопасности способа получения водорода используйте только солнечный свет для генерации водорода.

После сбора достаточного количества водорода и кислорода вместо солнечной батареи включите в цепь электродвигатель с лопастями.



Что получили:

100% чистую электроэнергию, благодаря которой вращаются лопасти электродвигателя, и побочные продукты: тепло и воду.

Задание:

Оцените нагрев стенок ячейки. Не огорчайтесь, если вы не чувствуете выделения тепла.

Из уравнения химической реакции помимо тепла следует и образование воды на катоде (сторона O₂).



[ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР]

Нам понадобятся:

- Медная пластина
- Прут цинка
- Медный купорос
- Соляная кислота
- Вода
- стакан (или другая прозрачная емкость)
- Провод с зажимами (2 шт.)
- Светодиод

Ход опыта:

Сделайте электроды из меди и цинка, подключив к ним провода с зажимами. Форма электродов не важна, но площадь должна быть максимальной.

Наполовину наполните стакан теплой водой.

Размешайте медный купорос, чтобы он полностью растворился в воде, придав ей приятный синий цвет.

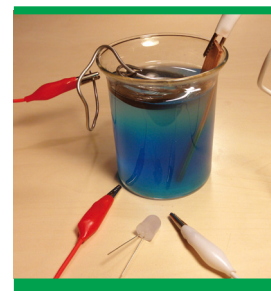
Поместите медный электрод на дно стакана и засыпьте его большим количеством кристаллов купороса.

Добавьте сверху ещё воды, используя пипетку, так, чтобы вода не смешалась с синим раствором.

Очень осторожно касайтесь концом пипетки поверхности воды.

Подвесьте цинковый электрод в воде, но так, чтобы он не касался синего слоя.

Для запуска аккумулятора добавьте одну-две капли соляной кислоты в верхний слой воды, чтобы усилить её электропроводность. Подключите к проводам с зажимами светодиод.



Что получили:

Один из наиболее красивых типов аккумулятора — гальванический элемент. Обычно он использовался для работы телеграфа и телефона. Светодиод, подключенный к нашему аккумулятору, будет светиться до тех пор, пока вы не прекратите периодически подсыпать медный купорос в стакан.

Задание:

Почему аккумулятор называется гальваническим?
Почему жидкости не смешиваются?

Почему этот вид аккумуляторов также называют «вечным»?

БЛОК №2

[ТОКОПРОВОДЯЩИЕ ПОВЕРХНОСТИ]

В данном блоке описаны опыты с необычными токопроводящими веществами. Ток, проходя через некоторые из этих веществ, меняет их свойства, а некоторые из веществ на первый взгляд ток вообще не проводят, но внешность обманчива!



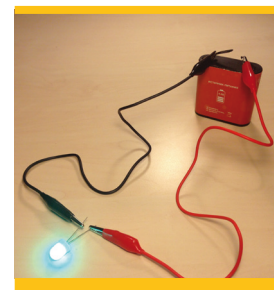
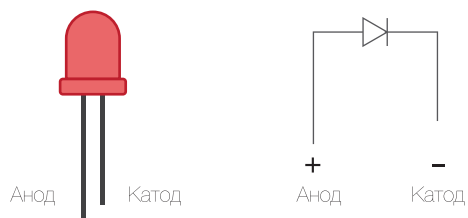
[СВЕТОДИОД]

Нам понадобятся:

- Светодиод
- Источник питания 4.5 В
- Источник питания 9 В
- Провод с зажимами (2 шт.)

Ход опыта:

Подключите с помощью проводов с клеммами светодиод к источнику питания 4.5 В соблюдая полярность.



Что получили:

Светодиод начал мигать разными цветами.

Задание:

Подключите к светодиоду источник питания 9 В, загорелся ли светодиод? Есть ли разница в яркости светодиода и скорости переключения цветов при подключении 4,5 В и 9 В?

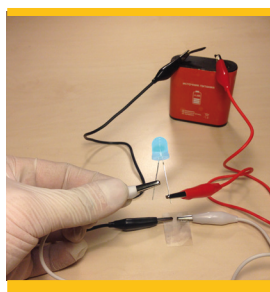
[ТОКОПРОВОДЯЩАЯ ПЛЕНКА]

Нам понадобятся:

- Светодиод
- Источник питания 4,5 В
- Источник питания 9 В
- Провод с зажимами (3 шт.)
- Токопроводящая пленка

Ход опыта:

Оцените светопропускаемость пленки. Последовательно подключите с помощью проводов с зажимами светодиод и токопроводящую пленку к источнику питания 4,5 В.



Что получили:

Светодиод загорелся, поскольку цепь замкнута.

Задание:

Отключите один зажим от токопроводящей пленки и коснитесь им обеих сторон пленки. Сделайте вывод об изменениях электропроводности пленки в зависимости от расстояния между зажимами; от времени подключения (5 сек; 1 мин; 5 мин). Измените источник питания 4,5 В на 9 В и проделайте те же опыты, изменилась ли работа светодиода?

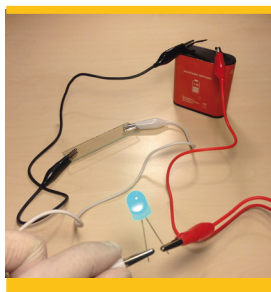
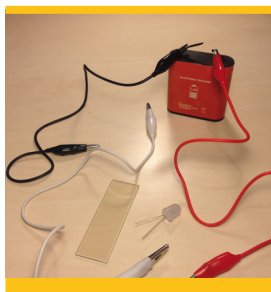
[ТОКОПРОВОДЯЩЕЕ СТЕКЛО]

Нам понадобятся:

- Светодиод
- Источник питания 4,5 В
- Источник питания 9 В
- Провод с зажимами (3 шт.)
- Токопроводящее стекло

Ход опыта:

Оцените светопропускаемость стекла. Последовательно подключите с помощью проводов с зажимами светодиод и токопроводящее стекло к источнику питания 4.5 В.



Что получили:

Светодиод загорелся, поскольку цепь замкнута.

Задание:

Отключите один зажим от токопроводящего стекла и коснитесь им обеих сторон стекла. Сделайте вывод об изменениях электропроводности стекла в зависимости от расстояния между зажимами; от времени подключения (5 сек; 1 мин; 5 мин). Измените источник питания 4,5 В на 9 В и проделайте те же опыты, изменилась ли работа светодиода?

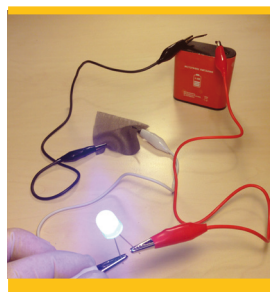
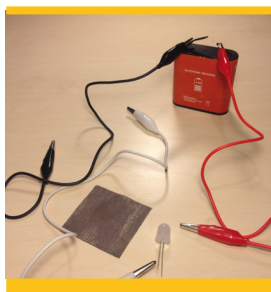
[ТОКОПРОВОДЯЩАЯ ТКАНЬ]

Нам понадобятся:

- Светодиод
- Источник питания 4,5 В
- Источник питания 9 В
- Провод с зажимами (3 шт.)
- Токпроводящая ткань

Ход опыта:

Потрогайте ткань, сравните ее с любой другой, проверьте - растягивается ли она. Последовательно подключите с помощью проводов с клеммами светодиод и токпроводящую ткань к источнику питания 4,5 В.



Что получили:

Светодиод загорелся, поскольку цепь замкнута.

Задание:

Отсоедините один зажим от ткани и поднесите ее к ткани в разных местах с обеих сторон, попробуйте немного растянуть ткань, сделайте вывод о наличии или отсутствии потерь токпроводящей ткани в зависимости от расстояния, растяжения и от времени. Измените источник питания 4,5 В на 9 В и проделайте те же опыты, изменилась ли работа светодиода?

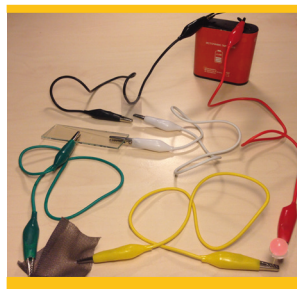
[НЕВЕРОЯТНЫЕ ПРОВОДНИКИ]

Нам понадобятся:

- Светодиод
- Источник питания 4,5 В
- Источник питания 9 В
- Провод с зажимами (5 шт.)
- Токопроводящая пленка
- Токопроводящее стекло
- Токопроводящая ткань
- Любая прозрачная пленка
- Предметное стекло
- Обычная ткань

Ход опыта:

Подключите последовательно обычную ткань, обычную пленку, предметное стекло, светодиод и источник питания 9 В. Убедитесь, что они не проводят ток. Замените пленку, стекло, ткань на «токопроводящие аналоги».



Что получили:

В первом случае светодиод не загорелся, поскольку цепь была разомкнута диэлектриками. Во втором случае цепь замкнута, и светодиод начал гореть.

Задание:

Какие еще вещества можно сделать токопроводящими благодаря напылению токопроводящего слоя? Найдите внешние отличия обычных материалов от токопроводящих. Замените источник питания 9 В на 4,5 В и проделайте те же опыты.

[АМОРФНАЯ ЛЕНТА]

Нам понадобятся:

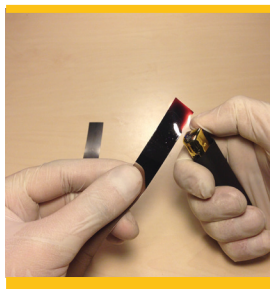
- Аморфная лента
- Зажигалка

Ход опыта:

Возьмите аморфную ленту, попробуйте ее согнуть/смять и убедитесь в отсутствии кристаллической решетки. Помните, что это металл.

Нагрейте до красноты небольшую часть ленты с помощью зажигалки.

Дайте несколько секунд для остывания нагретой части. Попробуйте согнуть остывшую часть.



Что получили:

Часть ленты изменила свои свойства из-за образовавшейся после нагрева кристаллической решетки.

Задание:

Где можно использовать данное свойство?

Попробуйте нагреть ее другим способом, например, включив в цепь с источником питания 9 В.

Образуется ли кристаллическая решетка?

Что это означает?

Включите в цепь источник питания 9 В, аморфную ленту и светодиод. Загорелся ли светодиод?

Где можно использовать данное свойство аморфной ленты?

[НИТИНОЛ. НАГРЕВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ВОДЫ]

Нам понадобятся:

- Нитинол
- Емкость с горячей водой

Что получили:

Часть пружины, помещенная в горячую воду, принимает исходную форму.

Ход опыта:

Растяните пружинку из нитинола в разные стороны. Погрузите часть пружины в емкость с горячей водой.

Задание:

Попробуйте нагреть всю пружину и, пока пружина не остыла, попробуйте ее разогнуть. Что это означает, и почему пружина возвращает свою форму? Как ведет себя пружина при разной температуре воды, в которую ее погружают? Какими еще способами можно нагреть пружину? Где можно использовать свойство памяти формы?



[НИТИНОЛ. НАГРЕВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА]

Нам понадобятся:

- Нитинол
- Магнит
- Провод с зажимами (2 шт.)
- Источник питания 9 В
- Источник питания 4,5 В

Ход опыта:

Подключите к пружине из нитинола провода с зажимами. К одному из зажимов прикрепите магнит. Поднимите пружинку за ту часть, на которой нет магнитов так, чтобы пружина растянулась. Подключите зажимы к источнику питания 4,5 В.

Что получили:

Пружина примет свое первоначальное состояние, несмотря на нагрузку.

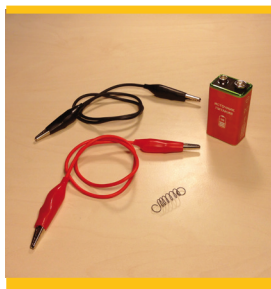
Задание:

Объясните, почему под действием тока пружина начала нагреваться?

Опытным путем определите максимальную массу, которую способна поднять пружина.

Какими еще способами можно нагреть пружину?

Где можно использовать свойство памяти формы?



[ТИТАН]

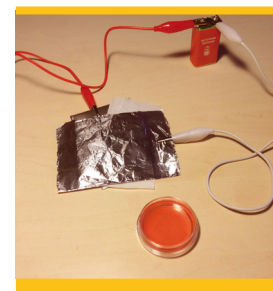
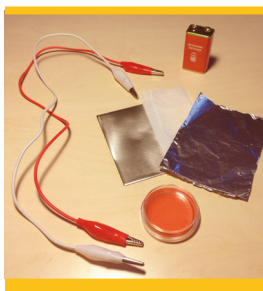
Нам понадобятся:

- Титан
- Пепси-кола или Кока-кола
- Кофейный фильтр (любая бумага, ткань, которую можно пропитать жидкостью)
- Провод с зажимами (2 шт.)
- Фольга
- Источник питания 9 В (от 1 до 3 шт.)

Ход опыта:

Вырежьте из кофейного фильтра любой узор и пропитайте его в Кока-коле. Положите вырезанный фильтр на титановый лист, а сверху него лист фольги. Подключите источник питания положительным полюсом к титану, а отрицательным – к фольге.

Титан не должен контактировать с клеммой отрицательного полюса источника питания! Через несколько секунд убираем фольгу, фильтр и смотрим на получившийся узор на поверхности титана. Для того, чтобы удалить узор, необходимо зачистить его наждачной бумагой.



Что получили:

Несмываемый узор толщиной в несколько световых волн.

Задание:

Сверните кофейный фильтр в треугольник и оберните его фольгой так, что бы самый острый угол фильтра не был закрыт фольгой ни с одной стороны.

Подключите "отрицательный" зажим к фольге, а открытый кончик кофейного фильтра смочите в Кока-коле. После подключения положительного полюса к титану попробуйте нарисовать по нему нашей импровизированной кистью. Узор образуется мгновенно.

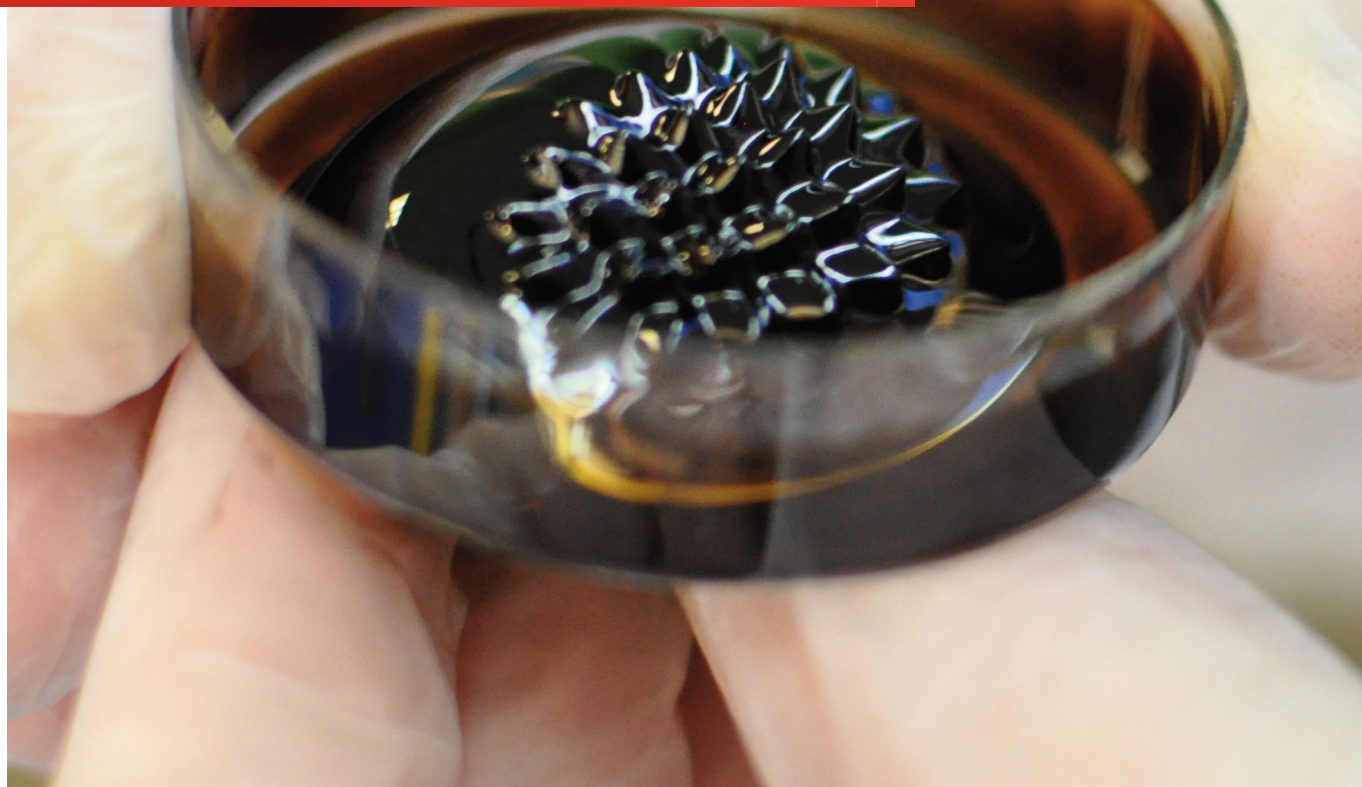
Попробуйте использовать не 9 В (одна батарейка), а 18В (две батарейки) или 27В(три батарейки).

Что изменится? Почему?

БЛОК №3

[МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ]

Магнитные линии, проходя через некоторые вещества, могут воздействовать на них и менять их свойства. К примеру, вещества, на первый взгляд кажущиеся жидкостью, в магнитных линиях могут проявлять некоторые свойства твердых материалов. Все вещества делятся в зависимости от магнитных свойств на три группы: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. И каждую из них можно увидеть в данном блоке.



[ОБНАРУЖЕНИЕ МАГНИТНЫХ ЛИНИЙ]

Нам понадобятся:

- Магнитный индикатор
- Магниты

Что получили:

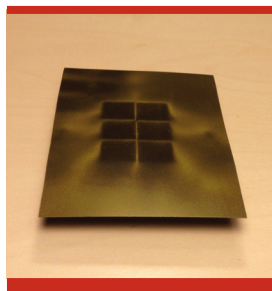
На магнитном индикаторе мы видим темный узор, повторяющий контуры магнитов.

Ход опыта:

Возьмите магнитный индикатор и приложите его к магниту.

Задание:

Объясните природу происхождения и причину формирования узора на магнитном индикаторе. Почему линии узора неоднородны и не образуют сплошного «пятна» на поверхности индикатора? Приложите к магнитному индикатору разные стороны магнита.



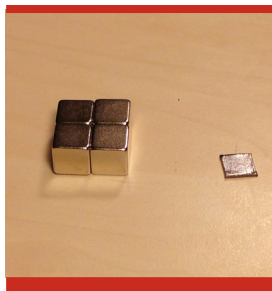
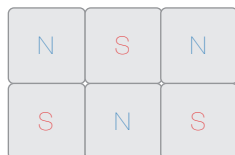
[ЛЕВИТАЦИЯ]

Нам понадобятся:

- Пиролитический графит
- Магниты (6 шт.)

Ход опыта:

Соберите блок магнитов, присоединяя их разными полюсами друг к другу так, как указано на рисунке. Пиролитический графит положите сверху блока магнитов.



Что получили:

Пиролитический графит (пирографит) начинает парить над поверхностью магнитов. В этом состоянии он может находиться бесконечно долго, если не воздействовать на него со стороны.

Задание:

Объясните, почему пиролитический графит парит над поверхностью магнитов. Попробуйте положить его на край блока магнитов, что произойдет? Переверните конструкцию из магнитов и проверьте, будет ли пирографит левитировать. Если соединить магниты в другой последовательности, как будет вести себя пиролитический графит?

[ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВЫСОКОЙ МАГНИТНОЙ ОТЗЫВЧИВОСТИ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Предметное стекло
- Пипетка Пастера
- Магнит
- Перчатки

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

Возьмите немного ферромагнитной жидкости с помощью пипетки Пастера и капните на предметное стекло.

Наклоните немного стекло и с другой стороны поднесите магнит.

Что получили:

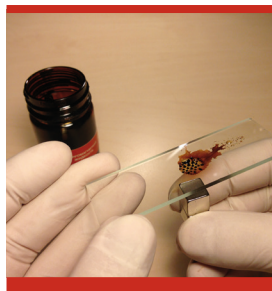
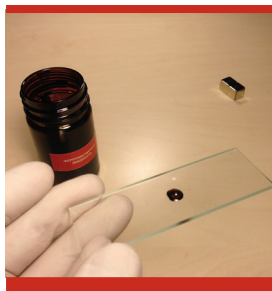
Жидкость двигается по стеклу вслед за магнитом, оставляя за собой след на предметном стекле.

Задание:

Попробуйте использовать другую поверхность, будут ли сохраняться те же эффекты?

Будьте осторожны! Ферромагнитная жидкость практически не отмывается!

Почему остается след? Почему жидкость не стекает по стеклу, а движется за магнитом?



[ДЕМОНСТРАЦИЯ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ]

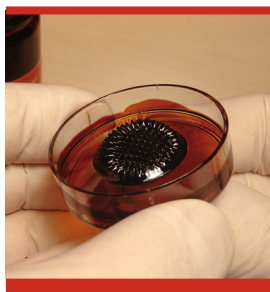
Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Чашка Петри
- Пипетка Пастера
- Магнит
- Перчатки

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

С помощью пипетки Пастера налейте в чашку Петри немного ферромагнитной жидкости. Возьмите в одну руку чашку Петри, а в другую магнит. Аккуратно поднесите снизу к чашке магнит.



Что получили:

Жидкость приняла форму "ежа" с множеством "иголок".

Задание:

Объясните, почему жидкость приобрела именно такую форму; попробуйте приблизить магнит как можно ближе, отдалить его на несколько сантиметров.

Что происходит с жидкостью?

Возьмите несколько соединенных магнитов и поднесите снизу к чашке, какую форму имеет жидкость?

Соедините магниты как описано в опыте "левитация", и поднесите к чашке. Объясните причину такой формы ферромагнитной жидкости.

Почему при разном количестве магнитов и разном расстоянии от дна чашки Петри ферромагнитная жидкость принимает разную форму?

Поднесите магнит ко дну чашки Петри разными гранями?

[ДЕМОНСТРАЦИЯ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ. УВЕЛИЧЕНИЕ ВЯЗКОСТИ]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Чашка Петри
- Пипетка Пастера
- Магнит
- Перчатки
- Монетка

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

Положите монетку в чашку Петри.

С помощью пипетки Пастера налейте в чашку немного ферромагнитной жидкости так, чтобы вся монета была погружена в жидкость.

Возьмите в одну руку чашку Петри, а в другую магнит.

Аккуратно поднесите снизу к чашке магнит.

Что получили:

Монетка оказалась на поверхности ферромагнитной жидкости.

Задание:

Попробуйте по дну чашки поводить магнитом.

Что происходит с жидкостью и монеткой?

Если поднести 4 магнита, как в опыте "левитация", снизу чашки, образуется «плато»; попробуйте удержать монетку на нем.



[ЦВЕТНАЯ ФЕРРОМАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ]

Нам понадобятся:

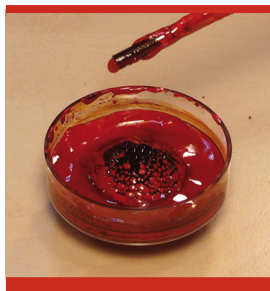
- Ферромагнитная жидкость
- Магнит
- Пипетка Пастера (2 шт.)
- Красная краска
- Вода
- Чашка Петри
- Перчатки

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

С помощью пипетки Пастера налейте в чашку Петри немного ферромагнитной жидкости. Аккуратно поставьте чашку Петри на магнит так, чтобы образовались «иголки».

Разведите немного красной краски водой и с помощью пипетки налейте краску в чашку Петри.



Что получили:

Жидкости не смешиваются, но при этом образуются красивые черно-красные узоры.

Задание:

Объясните, почему цвета не смешиваются. Попробуйте смешать сразу несколько цветов с ферромагнитной жидкостью.

[ИЗГОТОВЛЕНИЕ «МАГНИТНОЙ» БУМАГИ]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Чашка Петри
- Пипетка Пастера
- Магнит
- Перчатки
- Кусок бумаги
- Пинцет
- Пустая колба

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

С помощью пипетки Пастера налейте в чашку Петри немного ферромагнитной жидкости. Возьмите кусочек бумаги и аккуратно опустите его в чашку Петри. Пропитайте его полностью и дайте высохнуть.



Что получили:

Бумага обрела магнитные свойства и окрасилась в черный цвет.

Задание:

Опустите «магнитную» бумагу в пустую колбу и с помощью магнита вытащите ее со дна сосуда. Почему бумага перестала пачкаться? Попробуйте пропитать ферромагнитной жидкостью другой материал, к примеру, кусок ткани.

Стала ли ткань другой на ощупь? Изменился ли ее цвет? Приобрела ли она новые свойства?

[ДЕМОНСТРАЦИЯ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В ВОДЕ]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Колба с крышкой
- Мыльный раствор
- Пипетка Пастера
- Магнит
- Вода
- Перчатки

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

С помощью пипетки Пастера добавьте в одну колбу с водой немного мыльного раствора и ферромагнитной жидкости и тщательно перемешайте.

Теперь расположите колбу вертикально и поднесите магнит к разным стенкам колбы.

Что получили:

Постепенно вся ферромагнитная жидкость соберется возле магнита, если поднести магнит с другой стороны колбы ферромагнитная жидкость будет двигаться в сторону магнита.

Задание:

Остается ли на стенках после ферромагнитной жидкости след, почему?

Как ведет себя ферромагнитная жидкость в воде?



[ЭФФЕКТ ТИНДАЛЯ. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НАЛИЧИЯ В МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Пипетка Пастера
- Мыльный раствор
- Колба с дистиллированной водой (2 шт)
- Перчатки
- Лазерная указка

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

С помощью пипетки Пастера добавьте в одну колбу с водой немного мыльного раствора и ферромагнитной жидкости и тщательно перемешайте.

Поставьте две колбы друг за другом и направьте луч лазера так, чтобы он проходил сквозь обе колбы.

Что получили:

Луч лазера, проходя через чистую воду, следа не оставляет, а в растворе с ферромагнитной жидкостью оставляет светящуюся дорожку.

Задание:

Где мы можем наблюдать эффект Тиндаля (рассеяние света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду)?

Проверьте этот эффект на всех жидкостях из «Science-In-Box». Почему в некоторых из них этот эффект не наблюдается?



[СБОР НЕФТЕПРОДУКТА]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Пипетка Пастера
- Магнит
- Нефтепродукт
- Емкость с водой
- Перчатки

Ход опыта:

Наденьте перчатки!

В емкость с водой добавьте немного нефтепродукта.

С помощью пипетки Пастера добавьте несколько капель ферромагнитной жидкости к нефтепродукту и тщательно перемешайте.

Поднесите к стенке сосуда магнит.

Что получили:

Смесь из нефтепродукта и ферромагнитной жидкости будет стягиваться к магниту, очищая всю поверхность воды.

Задание:

Попробуйте собрать нефтепродукт, опустив магнит в емкость с водой.

Перед тем, как опустить магнит в воду, положите его в водонепроницаемый пакет.

Почему с помощью магнита мы сумели собрать и ферромагнитную жидкость и нефтепродукт?

Испачкался ли магнит в ферромагнитной жидкости?

Попробуйте вместо нефтепродукта использовать подсолнечное масло; можно ли его собрать с помощью ферромагнитной жидкости?



[ДЕМОНСТРАЦИЯ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ. ИДЕАЛЬНЫЙ СМАЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ]

Нам понадобятся:

- Ферромагнитная жидкость
- Магнит (2 шт.)
- Нефтепродукт
- Пипетка Пастера
- Чашка Петри (2 шт.)
- Перчатки
- Бумажные салфетки

Ход опыта:

Наденьте перчатки! Налейте в чашку Петри нефтепродукт так, чтобы он только покрыл дно чашки. Аккуратно положите магнит в чашку Петри. Слегка наклоняйте в разные стороны чашку Петри, чтобы магнит "катался" по дну чашки.

С помощью пипетки Пастера налейте в другую чашку Петри немного(!) ферромагнитной жидкости так, чтобы она только покрыла дно чашки. Аккуратно положите магнит в чашку Петри. Слегка наклоняйте разные стороны чашку Петри, чтобы магнит "катался по дну чашки. Сравните скорость, с которой магнит движется внутри чашки Петри с ферромагнитной жидкостью и внутри чашки Петри с нефтепродуктом. С помощью салфеток хорошо вытрите магниты, чтобы они не пачкались.

Что получили:

Магнит в чашке Петри с ферромагнитной жидкостью движется гораздо быстрее.

Задание:

Объясните, почему магниты движутся с разными скоростями. Попробуйте использовать другой смазочный материал. Попробуйте использовать вместо чашки Петри другие поверхности.

Будьте аккуратны! ферромагнитная жидкость от многих поверхностей не отмывается.



[НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ. СВОЙСТВА ЖИДКОСТИ]

Нам понадобятся:

- Неньютоновская магнитная жидкость

Ход опыта:

Слепите из неньютоновской магнитной жидкости любую фигурку и оставьте в покое на несколько минут.



Что получили:

Неньютоновская магнитная жидкость начала растекаться по столу.

Задание:

Оставьте неньютоновскую жидкость на некоторое время в покое.

Как изменится фигура из неньютоновской жидкости через 5-15-30 минут?

К какой конечной форме стремится неньютоновская жидкость и как быстро она ее примет?

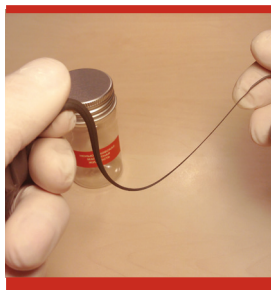
[НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ. РАСТЯЖЕНИЕ]

Нам понадобятся:

- Неньютоновская магнитная жидкость

Ход опыта:

Медленно растягивайте в разные стороны неньютоновскую магнитную жидкость.



Что получили:

При растяжении жидкость становится тоньше, минимальный диаметр – 0.1 мм, в какой-то момент жидкость начнет растягиваться сама, пока не порвется.

Задание:

Объясните, почему жидкость начала растягиваться сама?

Что будет, если попытаться резко растянуть жидкость? Почему?

Попробуйте положить жидкость на край стола так, чтобы часть ее была на столе, а другая часть висела в воздухе. Подождите 5-7 минут.

Что происходит с жидкостью? Почему?

[НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ. «ПОПРЫГУН»]

Нам понадобятся:

- Неньютоновская магнитная жидкость

Ход опыта:

Слепите из неньютоновской магнитной жидкости шар.
Ударьте его о твердую поверхность.



Что получили:

Шар самортизировал и отпрыгнул от поверхности.

Задание:

Каким образом рассчитывается траектория шара, при полете и после удара о твердую поверхность?
Почему шар отпрыгнул?
Что будет, если слепить неидеальный шар?
Отпрыгнет ли неньютоновская жидкость, если слепить из нее любую другую форму (скажем, диск)?

[НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ. СВОЙСТВА ТВЕРДОГО ВЕЩЕСТВА]

Нам понадобятся:

- Неньютоновская магнитная жидкость
- Ножницы
- Молоток (не обязательно)

Ход опыта:

Возьмите неньютоновскую жидкость и попробуйте медленно разделить его на две части; поскольку делать это трудно, то можно разделить его с помощью обычных ножниц.

Зная, что неньютоновская жидкость становится твердой при быстром взаимодействии, разделите пластилин резким движением рук в разные стороны.

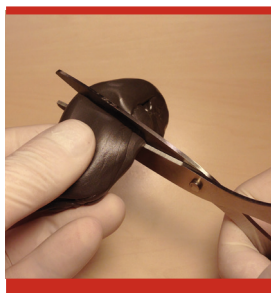
Что получили:

Пластилин легко разделяется с помощью ножниц и резких движений.

Задание:

Объясните, почему он легко разделяется? Или так происходит не всегда?

Положите пластилин на пол и ударьте с большой силой по нему молотком так, чтобы он разлетелся в разные стороны на маленькие кусочки; объясните, почему так произошло?



[НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ. НАДУВНАЯ ЖИДКОСТЬ]

Нам понадобятся:

- Неньютоновская магнитная жидкость
- Коктейльная трубочка

Ход опыта:

Возьмите неньютоновскую жидкость и выдавите в нем небольшую ямку. После этого закройте ее, чтобы внутри пластилина остался воздух. Резко сожмите пластилин.



Что получили:

Неньютоновская жидкость издает хлопок, поскольку воздух быстро выходит из жидкости.

Задание:

Сделайте из неньютоновской жидкости что-то вроде полусферы и вставьте туда трубочку, после этого закройте полусферу, сформировав из нее шар так, чтобы внутри оставалось как можно больше воздуха. После этого начинайте вдвигать через трубочку воздух так, чтобы шар начал увеличиваться в размерах. Чем равномерней сделана была полусфера, тем больше будет шар.

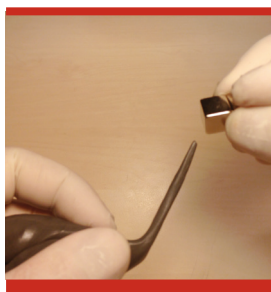
[МАГНИТНЫЙ ПЛАСТИЛИН]

Нам понадобятся:

- Неньютоновская магнитная жидкость
- Магнит (4 шт.)

Ход опыта:

Положите магнит рядом с неньютоновской жидкостью.



Что получили:

Спустя некоторое время, неньютоновская жидкость постепенно поглотит магнит, и он будет находиться примерно в ее центре масс.

Задание:

Сделайте из неньютоновской жидкости небольшой хоботок. Поднесите магнит к жидкости так, чтобы хоботок стремился к магниту и постепенно удлинялся. Этим хоботком можно управлять с помощью магнита. Чем больше магнитов, тем сильнее неньютоновская жидкость будет стремиться к магнитам.

Поместите магнит в Неньютоновскую жидкость. Положите недалеко небольшую скрепку, и жидкость примагнитит эту скрепку, после чего она окажется внутри него.

Возьмите несколько магнитов и положите сверху на них неньютоновскую жидкость. Постепенно неньютоновская жидкость начнет образовывать множество «иголочек» на поверхности магнита.

Объясните, почему образуются эти иголочки.

БЛОК №4

[ГИДРОФОБНЫЕ ЖИДКОСТИ]

«Эффект лотоса» — эффект крайне малой смачиваемости поверхности водой, наблюдаемый на листьях некоторых растений. Он проявляется в том, что жидкость, при попадании на поверхность листа, собирается в капли и скатывается с него, препятствуя впитыванию. Гидрофобные жидкости позволяют добиться подобного эффекта на любой поверхности. С некоторыми из них вы познакомитесь в следующем блоке.



[ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА]

Нам понадобятся:

- Гидрофобная жидкость для стекла
- Предметное стекло

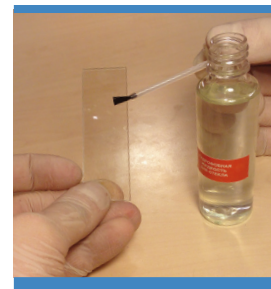
Ход опыта:

Подышите на стекло или обработайте паром так, чтобы стекло запотело.

Убедитесь в том, что поверхность запотевает полностью и равномерно на необработанном стекле.

Нанесите произвольный узор кистью, смоченной в гидрофобной жидкости для стекла.

Снова сделайте так, чтобы стекло запотело.



Что получили:

Узор, нарисованный на поверхности стекла, остается полностью прозрачным. При обработке 100% поверхности стекла поверхность станет полностью не смачиваемой, следовательно, не запотевающей.

Задание:

Объясните, почему не запотевают гидрофобный узор. Возьмите другое стекло и попробуйте сделать его не запотевающим.

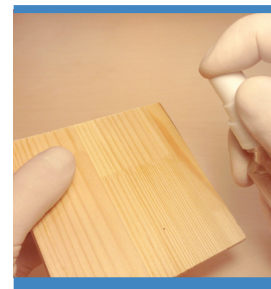
[ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕРЕВА. ЭФФЕКТ ЛОТОСА]

Нам понадобятся:

- Гидрофобная жидкость для дерева
- Деревянная пластина
- Маркер на водной основе
- Сухая салфетка

Ход опыта:

Распылите гидрофобную жидкость на половину деревянной пластины и дайте ей высохнуть. Возьмите маркер на водной основе и нарисуйте произвольный узор так, чтобы две его части располагались на обработанной и необработанной поверхностях примерно поровну. Сухой салфеткой проведите по деревянной подложке.



Что получили:

С обработанной части поверхности след от маркера стирается, а с необработанной части - нет. Если на обработанной поверхности остался след от узора, то смойте его теплой проточной водой.

Задание:

Попробуйте очистить необработанную часть поверхности от маркера. Оцените эффект, используя маркер на спиртовой основе (перманентный).

[ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕРЕВА. ПРЯМОУГОЛЬНАЯ КАПЛЯ]

Нам понадобятся:

- Гидрофобная жидкость для дерева
- Деревянная пластина
- Малярный скотч
- Пипетка Пастера
- Вода

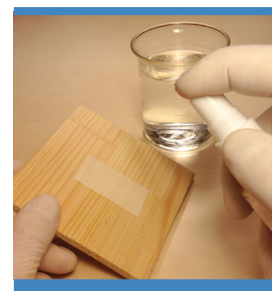
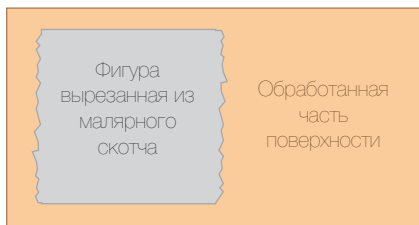
Ход опыта:

Отрежьте полоску малярного скотча (можно использовать любой непромокаемый материал, который не оставляет следов на поверхности после снятия) и приклейте ее на деревянную подложку так, чтобы она находилась по центру поверхности.

Обработайте «рамку» деревянной подложки, которая не закрыта скотчем, гидрофобной жидкостью для дерева. После высыхания поверхности снимите малярный скотч с поверхности.

Пипеткой Пастера нанесите на место, где был скотч, немного воды.

При последующем добавлении воды, «капля» начнет расти не в ширину, а в высоту.



Что получили:

Грани нашей капли с точностью будут повторять контуры фигуры, вырезанной из малярного скотча. При последующем добавлении воды, «капля» начнет расти не в ширину, а в высоту.

Задание:

Попробуйте использовать растворы жидкостей с разной плотностью, оцените высоту капли. Что будет, если постепенно наклонять поверхность? Что будет, если добавлять жидкость на обработанную поверхность?

[ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ТКАНИ. ЭФФЕКТ ЛОТОСА]

Нам понадобятся:

- Гидрофобная жидкость для ткани
- Тканевая поверхность
- Пипетка Пастера
- Вода

Ход опыта:

Возьмите ткань и обработайте часть ее гидрофобной жидкостью для ткани.

Удобнее всего обрабатывать центр ткани для большей наглядности.

Дайте высохнуть ткани. Постарайтесь не использовать обогревательные приборы и прямой солнечный свет.

На высыхание при комнатной температуре потребуется от 1 до 4 часов.

После полного высыхания поверхности проверьте, отличаются ли на ощупь обработанная часть поверхности от необработанной.

Пипеткой Пастера нанесите несколько капель воды на обработанную часть поверхности.



Что получили:

Капли не впитываются в обработанную поверхность.

Изменяя угол наклона поверхности ткани, перемещайте (катайте) каплю воды по поверхности.

Будьте осторожны! Если вы «выкатите» каплю за пределы обработанной поверхности, она впитается.

Рекомендуем делать это осознанно при завершении демонстрационного опыта.

Задание:

Как будет вести себя капля, если ее попытаться «вдавить» в ткань?

Что произойдет, если нанести жидкость с оборотной стороны ткани? Почему?

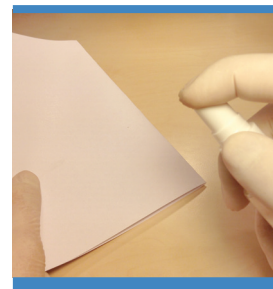
[ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ БУМАГИ. НЕСГОРАЕМЫЕ ДЕНЬГИ]

Нам понадобятся:

- Пожарозащитный импрегнатор
- Бумага
- Зажигалка
- Вода
- Защитные очки

Ход опыта:

Обработайте часть листа бумаги пожарозащитной жидкостью и дайте ему высохнуть. Не стоит наносить слишком много жидкости на поверхность, главное создать равномерный слой без необработанных пустот. Подождите необработанный край листа зажигалкой и убедитесь в том, что в ваших руках самый обыкновенный, загорающийся лист бумаги. Попробуйте зажечь обработанный край бумаги.



Что получили:

Обработанная часть листа бумаги горения не поддерживает, но разрушается в ходе термической обработки.

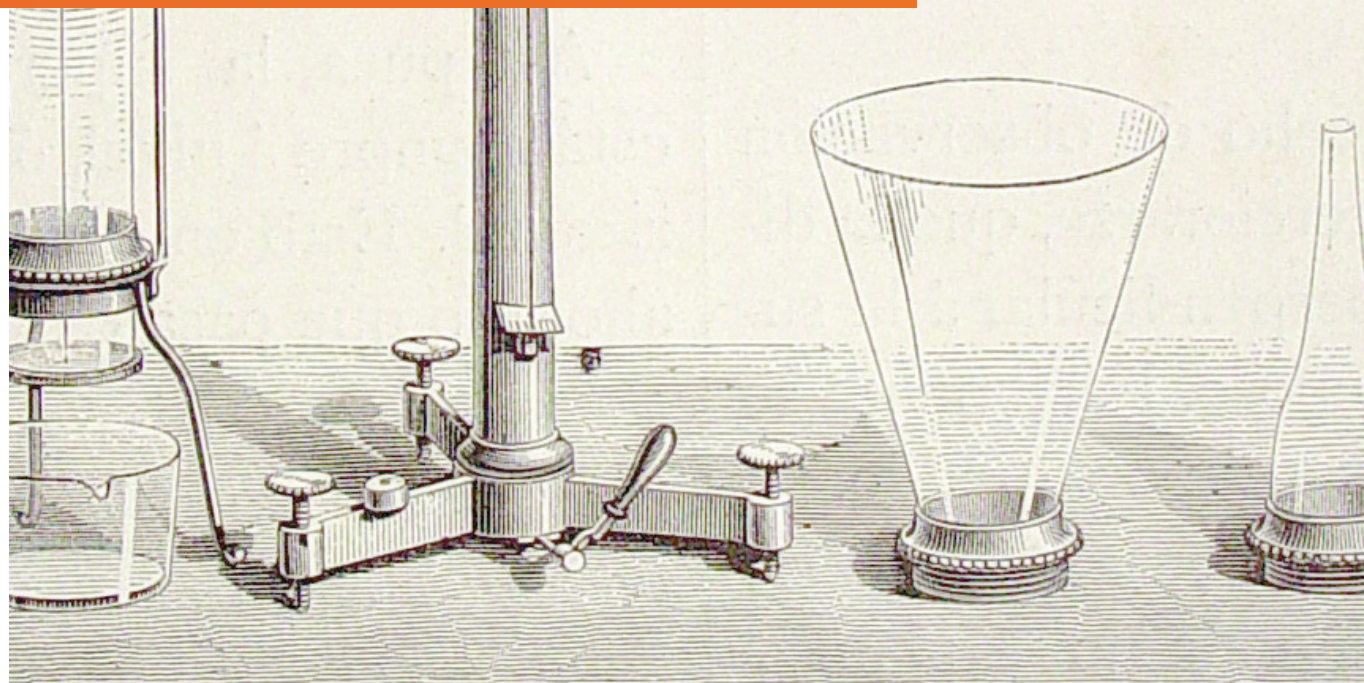
Задание:

Объясните, почему обработанная часть поверхности после термической обработки темнеет?

БЛОК №5

[БОНУСНЫЕ ОПЫТЫ]

Опыты, описанные далее, требуют большой осторожности и тщательного соблюдения всех правил техники безопасности. Мы советуем их проводить только в присутствии опытного инструктора. Включение их в это пособие обусловлено только тем обстоятельством, что эти демонстрации достаточно часто описываются на страницах «модных бестселлеров» по проблемам демонстрации новых эффектов. Перед тем, как приступить к выполнению опытов, поставьте рядом с собой огнетушитель, прочитайте инструкцию к его применению. Проводите опыты в присутствии специалиста; хотя бы потому, что он может ответить на возникшие вопросы.



[ГИДРОФОБНЫЙ ПЕСОК]

Нам понадобятся:

- Гидрофобная жидкость для ткани
- Чистый песок
- Духовой шкаф
- Титановая пластина или керамическая чашка

Ход опыта:

Разложите чистый песок на титановой подложке или керамической чашке с плоским дном.
Обработайте песок гидрофобной жидкостью для ткани.
Прокалите обработанный песок в духовом шкафу.
После остывания песка обработайте его еще раз гидрофобной жидкостью и дайте высохнуть.

Что получили:

Песок, обладающий гидрофобными свойствами.

Задание:

Наберите две емкости с водой и насыпьте в одну из них полученный гидрофобный песок, а в другую необработанный песок. Ладонью выпащайте песок из двух емкостей.

Поясните, где можно применять данную технологию и принцип ее действия.

[ОТКРОВЕННОЕ НАНО-БАЛОВСТВО С ГИДРОФОБАМИ. ТКАНЬ.]

Нам понадобятся:

- Гидрофобная жидкость для ткани
- Пожаростойкий импрегнатор
- Тканевая поверхность
- Бумага
- Зажигалка
- Вода
- Защитные очки

Ход опыта:

Нанесите на ткань гидрофобную жидкость для ткани. Убедитесь, что ткань обрела гидрофобные свойства. Нанесите на бумагу пожаростойкую жидкость. Убедитесь, что обработанная часть бумаги не горит. Опытным путем выясните, загорится ли обработанная часть ткани и намокнет ли обработанная часть листа. А теперь обработайте бумагу гидрофобной жидкостью для ткани, а ткань пожаростойкой жидкостью. И снова поджигайте и обливайте водой обе поверхности.

Что получили:

Исход исследования может быть неожиданным, постарайтесь продумать все сценарии и быть готовыми ко всему.

Задание:

Почему при одной и той же технологии гидрофобных жидкостей для разных поверхностей проявляются разные свойства?

[ОТКРОВЕННОЕ НАНО-БАЛОВСТВО С ГИДРОФОБАМИ. БУМАГА.]

Нам понадобятся:

- Пожаростойкий импрегнатор
- Гидрофобная жидкость для дерева
- Бумага
- Деревянная пластина
- Зажигалка
- Маркер на водной основе

Ход опыта:

Нанесите на дерево гидрофобную жидкость для дерева. Убедитесь, что деревянная поверхность обрела гидрофобные свойства (не пачкается маркером). Нанесите на бумагу пожаростойкую жидкость. Убедитесь, что обработанная часть бумаги не горит. Опытным путем выясните, загорится ли обработанная часть дерева и пачкается ли обработанная часть листа. А теперь обработайте бумагу гидрофобной жидкостью для дерева, а дерево пожаростойкой жидкостью. И снова поджигайте и разрисовывайте маркером обе поверхности.

Что получили:

Исход исследования может быть неожиданным, постарайтесь продумать все сценарии и быть готовыми ко всему.

Задание:

Почему при одной и той же технологии гидрофобных жидкостей для разных поверхностей проявляются разные свойства? Ведь бумага не горит, а дерево не пачкается?

Может быть, и бумага не окрашивается маркером?

[ОТКРОВЕННОЕ НАНО-БАЛОВСТВО С ГИДРОФОБАМИ. ОБОБЩЕННО]

Нам понадобятся:

- Защитные очки
- Огнетушитель
- 3 вида гидрофобных жидкостей
- Пожаростойкий импрегнатор
- Деревянная пластина
- Ткань
- Предметное стекло
- Бумага
- Маркер на водной основе
- Зажигалка

Ход опыта:

По аналогии с опытами блока «Гидрофобные жидкости» проверьте все описанные свойства для всех поверхностей.

Что получили:

Исход исследования может быть неожиданным, постарайтесь продумать все сценарии.

Задание:

Почему при одной и той же технологии гидрофобных жидкостей для разных поверхностей проявляются разные свойства?

[ВЗРЫВООПАСНЫЙ ЛИКОПОДИЙ]

Нам понадобятся:

- Ликоподий
- Пипетка Пастера
- Ножницы или нож
- Зажигалка
- Защитные очки

Ход опыта:

Обрежьте один конец пипетки Пастера но так, чтобы из нее получилась трубочка. Наберите в нее небольшое количество ликоподия, засыпав его в широкое отверстие. Из наполненной трубочки через узкий конец выдуйте ликоподий на открытое пламя. Удобнее всего использовать зажигалку. Выдыхать следует резко, пламя держите на расстоянии 15 сантиметров от конца трубки.



Что получили:

Небольшой энергии открытого пламени достаточно, чтобы извлечь энергию из измельченных до наноразмеров спор.

При уменьшении размеров частицы изменяются не только её механические свойства, но также и её термодинамические характеристики. Например, температура её плавления становится гораздо ниже, чем у образцов обычного размера.

Причиной понижения температуры плавления у наночастиц служит то, что атомы на поверхности всех кристаллов находятся в особых условиях, а доля «поверхностных» атомов у наночастиц становится очень большой.

Задание:

Что будет, если выдувать пламя с другой стороны пипетки?

Как поведет себя ликоподий, если его размеры уменьшить вдвое?

Проведите аналогии свойств ликоподия и пирофорного железа, если они есть. Проявляемые эффекты достигнуты аналогичным способом?

[ЛИКОПОДИЙ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (ПАВ)]

Нам понадобятся:

- Ликоподий
- Мыльный раствор
- Стакан
- Вода
- Ватный диск или пипетка Пастера

Ход опыта:

Наберите воду в стакан и насыпьте на ее поверхность несколько грамм ликоподия. Затем, в центр образованного скопления ликоподия поднесите ватный диск, смоченный в мыльном растворе. Или аккуратно капните его с помощью пипетки Пастера.

Что получили:

В результате получится, по сути, ракетное топливо. Подожжённое на огнеупорной подложке, оно горит сильно — пламя поднимается столбом. Если бы можно было превратить энергию играющих детей в «коктейль Молотова», это выглядело бы примерно так же. Изготовление ракетного топлива — опасная операция: его компоненты созданы, чтобы гореть быстро и сильно, и в некоторых случаях такая реакция может начаться просто при смешивании.

Задание:

Где могут быть использованы поверхностно-активные вещества?
Определите 5 веществ/предметов из повседневной жизни, в которых содержится ПАВ.

[ПИЩЕВАЯ РАКЕТА]

Нам понадобятся:

- Перхлорат калия (5 г)
- Сахарный песок (5 г)
- Титановая подложка
- Защитные очки
- Перчатки
- Зажигалка

Ход опыта:

Аккуратно на титановой подложке смешайте перхлорат калия и сахарный песок в примерно одинаковом количестве. Используйте хорошо проветриваемое помещение.

Для старта реакции необходимо нагреть полученную смесь.

Что получили:

В результате получится, по сути, ракетное топливо. Подожжённое на огнеупорном столе, оно горит сильно — пламя поднимается столбом. Если бы можно было превратить энергию играющих детей в «коктейль Молотова», это выглядело бы примерно так же. Изготовление ракетного топлива — опасная операция: его компоненты созданы, чтобы гореть быстро и сильно, и в некоторых случаях такая реакция может начаться просто при смешивании.

Задание:

Для улучшения характеристик используйте вместо сахарного песка чистые сахара: сахарозу и декстрозу. Можно ли высвободить энергию аналогичным способом из калорийных продуктов, например из шоколадного батончика?

[ГОРЯЧИЙ ЛЁД]

Нам понадобятся:

- Ацетат натрия
- Вода
- Чистый флакон
- Защитные очки

Ход опыта:

Растворяйте ацетат натрия в почти кипящей воде, пока не наступит насыщение.
Дайте раствору остыть до комнатной температуры.
Медленно выливайте его из сосуда на любую твердую поверхность.

Что получили:

Выливая содержимое емкости с ацетатом на стол, получаем холмы, горы или пики из моментально застывшего ацетата. Исходная форма зависит только от сноровки «архитектора».

Задание:

Какую реакцию вы наблюдаете?
Где используется ацетат натрия?

[ВЗРЫВООПАСНЫЙ ВОДОРОД]

Нам понадобятся:

- Ячейка Мейера
- Соединительная трубка (2 шт.)
- Фильтрованная или дистиллированная вода
- Источник питания 3 В
- Соединительный провод (2 шт.)
- Пипетка Пастера
- Стаканчик
- Мыльный раствор (ПАВ)
- Лучинка
- Защитные очки
- Беруши

Ход опыта:

С помощью ячейки Мейера (или по любой известной вам технологии) соберите водород в шарик так, что бы он был под небольшим давлением. Выпускаем собранный водород в емкость с мыльным раствором и наблюдаем взлетающие пузыри. Дайте им взлететь на безопасное расстояние (1,5-2 метра) и подожгите их лучинкой.

Что получили:

Ощутимую взрывную волну и знакомый из уроков химии хлопок взрыва водорода.

Внимание! Используйте минимальное количество водорода! Защищайте глаза и уши, хлопок может оказаться неожиданно громким!

Задание:

Какие способы получения водорода вам известны?
Как увеличить мощность хлопка?

Образовательный комплект
Мини-лаборатория



SCIENCE-IN-BOX

[НАНОТЕХНОЛОГИИ В ЧЕМОДАНЕ]

Разработка и апробация:

Берлизев Владимир Евгеньевич
Штанюк Андрей Олегович

Дизайн и оформление:

Путра Георгий Сергеевич

Научное консультирование:

Казакова Елена Ивановна

Комплект разработан в рамках проекта



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

Продукт является интеллектуальной собственностью
АНПО «Школьная лига»

Техническая поддержка

// в будние дни, с 11.00 до 17.00



8 (812) 640-21-31
scienceinbox@schoolnano.ru
www.schoolnano.ru/scienceinbox

АНПО «Школьная лига»

ИНН 7801350560

КПП 780601001

ОГРН 1127800004067

Юридический адрес:

195196, Санкт-Петербург, ул. Стахановцев 13А,
литера А, помещение 6Н